



### 开启建设卓越全球城市新征程

# 以创新为引领，打响“上海制造”品牌

申城轨交十七号线运行控制系统完全「上海制造」

## 国内地铁首获自主「大脑」

### 基层探索

■本报首席记者 张懿

高端装备制造核心技术——轨道交通控制系统终于被“上海制造”完整掌握。就在元旦前夕，上海轨道交通17号线正式开通，该线路的“大脑”——列车运行控制系统，完整采用一家本土企业研发的全自主技术。这在国内轨道交通史上还是第一次。

过去20年，17号线列车控制系统的研发者——卡斯柯信号有限公司一直在持续进化：从最初生产技术含量较低的铁路基础设备为主，到提供安全可靠的信号子系统，再到如今按最严格国际标准推出轨交控制系统，卡斯柯不断通过创新，提升着在产业链、价值链上的地位。

上海制造业正处于转型升级的关键阶段。市政协委员、上海市经济与信息化委副主任傅新华表示，未来上海制造业的重点不再是绝对速度与增速，而是质量效益，提高核心竞争力。上海在轨道交通装备产业上的发展脉络应该说代表了这一方向。

### 高度自动化的轨交线

一条轨道交通线路，除了车站、轨道、车厢等看得见、摸得着的装备，对列车运行、乘坐舒适度、特别是行车安全性影响最大的，是背后的控制系统。

上海轨道交通17号线全长35公里，设计时速100公里，最小行车间隔2分钟，是一条从上海西部直通市区的快速通勤线路。而且，这还是一条高度自动化的轨道交通线路，达到全自动驾驶国际GoA3级标准——也就是说，驾驶室虽有人值守，但列车运行、开门关门、折返、入库等，都是控制系统的操控下自动完成的，驾驶员不会做任何干预。

全自动驾驶的优势相当多，它可以按最平稳的“加速-制动”曲线操控列车，让乘客感觉最舒适；到站时，它可以精准制动，让车一次停到位。前几天，某轨道交通线路曾因钢轨霜冻而被迫限速运行，但17号线的“大脑”为霜雪天气配备了纠偏补偿系统，在同样条件下正常运行。

除了自动驾驶，17号线整套“大脑”还包括指挥调度、计算机联锁等许多子系统。从安全性和技术先进性上，这套完全由上海企业研发、每行代码都是由本土人员“敲”出来的系统，完全达到了国际最高水平。

### 向自主研发转型再转型

从无到有积蓄实力，最终让一套领先国际的高端装备落地，前前后后共耗了卡斯柯大约20年。这家成立于1986年的上海本土企业，最初是为引进国外铁路先进技术而由铁道部门成立的。直到上世纪90年代末，卡斯柯的主业一直是设备制造、安装调试等，附加值不高。

1999年，卡斯柯经营陷入一定瓶颈，经过慎重考虑，公司决定从硬件制造向“软硬结合”转型。适逢我国铁路跨越式发展，为国产技术提供了空间，卡斯柯抓住机会，承担了铁路信号子系统的开发，培养了人才、积累了技术。其间，为了更好地聚焦高水平的系统软件开发，公司将所有生产制造业务外包，仅保留硬件系统的研发和设计。

2007年以来，国内各城市新建地铁项目井喷，大大拓展了轨道交通装备市场。对地铁投资方来说，特别希望控制系统提供商能拥有强大的系统集成能力，能为当地定制一套完整、可靠、高性能的系统。面对重大机遇，卡斯柯将研发方向瞄准完整的列车控制系统，力求继续向价值链高端迈进。

事实上，过去15年来，卡斯柯的年研发投入都在当年销售总额的10%以上。目前，其每年的研发投入超过3亿元，1500多名员工中，技术人员占90%。

### “好学的徒弟”逐渐自立

作为中国铁路历史上第一家合资企业，卡斯柯走的是一条“引进消化吸收再创新”的道路，这也是“上海制造”弯道超车的理性选择。

目前的卡斯柯由央企“中国通号”控股，全球轨道交通装备巨头法国阿尔斯通公司参股，本世纪初，拥有雄厚技术底蕴的阿尔斯通对卡斯柯的研发提升给予相当多支持，公司不少技术骨干都切身体会到，阿尔斯通是个“很愿意教徒弟的师傅”。不同于其他背靠技术巨人的合资企业，卡斯柯这个“徒弟”也“非常好学”。实际上，卡斯柯早就想明白，技术才是命脉和根基。2007年的再次转型中，卡斯柯调整了之前“国外技术国产化”的定位，开始全力以赴推动自主知识产权研发。

实际上，在第一次转型时，卡斯柯的管理及技术部门就已经由中方负责，外方人员越来越少。开明的阿尔斯通认同卡斯柯发展自主技术的战略，逐渐后退，最终甘做纯粹财务投资人。目前，卡斯柯除了一位分管财务的外方副总裁，其他所有员工都是中方人员，日常研发、经营和管理已完全实现了中方主导。

正是在这样的架构下，卡斯柯逐渐完成了自主技术和专利的积累。2015年，自主轨道交通控制系统成熟，具备实施条件。

### 政府发力解开创新“死结”

对一家大型制造企业来说，跨越式发展要过的绝不只是技术关。

卡斯柯的国产化轨道交通“大脑”早已在许多城市落地，但自主产品却迟迟无法应用。原因在于，根据国内地铁项目招标的通行规则，控制系统供应商要想参与，必须要有业绩——也就是曾被采购应用。地铁建设固然需要稳妥，但这对创新者显得不够友好。实际上，首创产品不可能有业绩，也就无法投标；而无法投标，也就永远拿不到业绩——这是一个死循环。

为了打开这个结，上海政府部门和申通地铁拿出了勇气和担当，利用“首台套”政策为重大创新成果落地提供的窗口，向国家申请在17号线采用全自主控制系统，并成功获批。2015年，卡斯柯近20年的自主研发终于开花结果。

卡斯柯研究院设计总工程师告诉记者，17号线成功开通对他们这样的自主创新企业具有里程碑意义，也表明上海的产业环境与全球科创中心战略越来越匹配。“死结”已然不在，全自主控制系统的优势会越来越显著，预计很快能在国内打开一大片市场。同时，卡斯柯正与用户、高校及科研院所合作，研发基于人工智能的列车全自动运行及线路入侵识别技术、轨交全系统大数据分析等创新技术和关键安全技术，力图在下一代智慧轨交装备上占据先机。

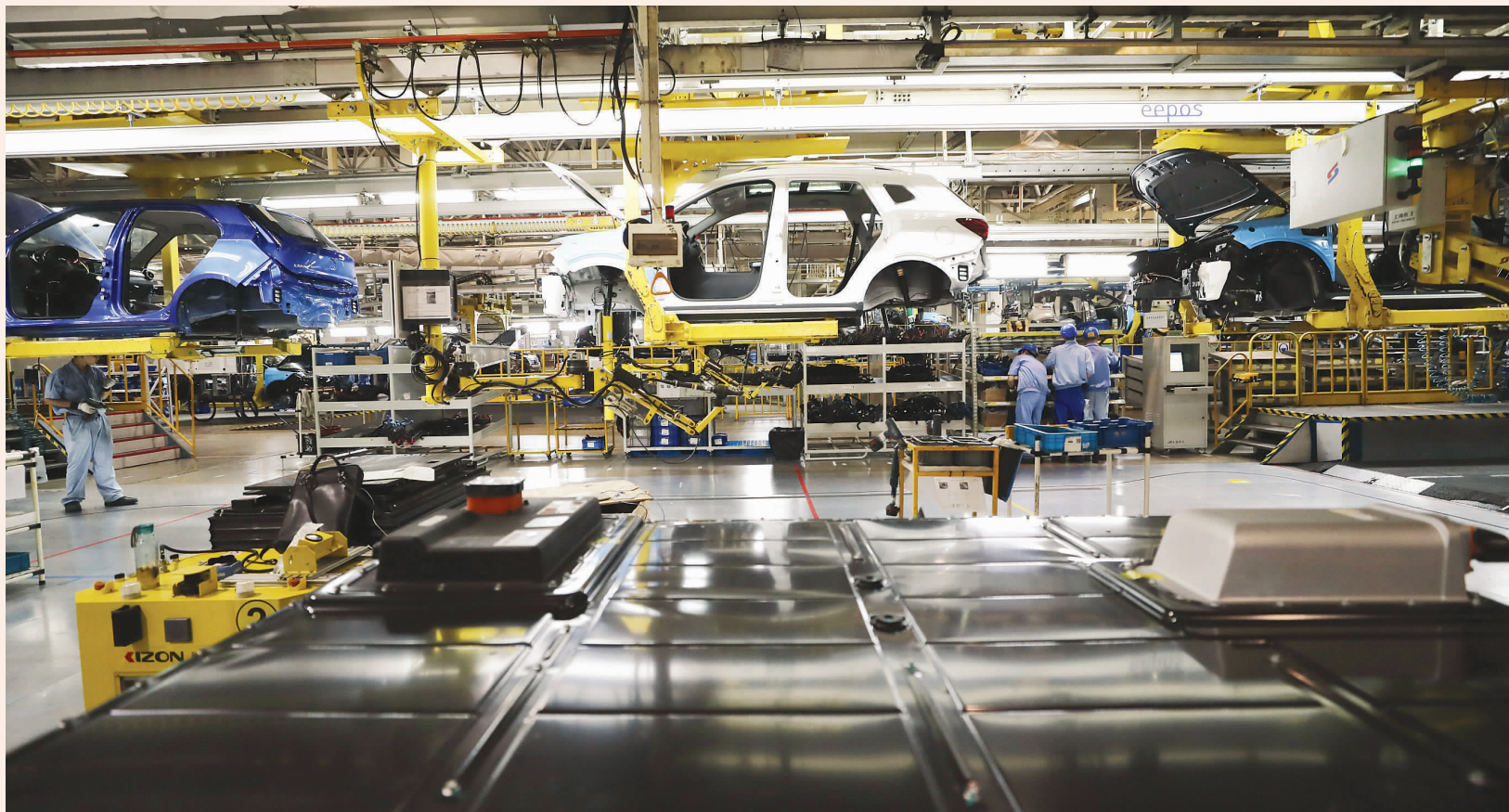


轨交17号线列车运行控制系统，完整采用了本土企业研发的全自主技术，这在国内轨道交通史上还是第一次。图为17号线诸光路站。傅国林摄

全球制造业正在经历重新洗牌，创新链、产业链、价值链发生深刻变革。“上海制造”曾是中国制造的重要标志，大有可为，也应当大有作为，关键是要向产业链、价值链高端迈进。上海要发展高端制造、智能制造，推动产业跨界融合发展，推进信息技术与制造技术深度融合，做大做强战略性新兴产业，大力发展共享经济等新模式、新业态、新产业，形成一批具有爆发力和影响力的新增长点。要推动传统制造业拥抱互联网，促进互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，从研发

设计、产品营销、延伸服务、质量提升、标准引领、精细化管理各领域、全产业链，提升产品的知名度和美誉度，重新让“上海制造”享誉全球。

昨天出炉的《政府工作报告》指出，今后五年，上海制造业增加值占全市生产总值的比重保持在25%左右，战略性新兴产业的制造业部分产值占工业总产值的比重达到35%左右，形成一批具有全球竞争力的世界一流企业。《政府工作报告》还提出，2018年，上海要率先走出制造业高端发展、创新发展、转型发展之路。



“上海制造”曾是中国制造的重要标志，大有可为，也应当大有作为。图为上汽集团临港基地，新能源汽车电池板即将被装入车架底盘。本报记者 袁婧摄

### 记者调查

随着人工智能芯片、机器学习等技术取得突破，全球制造业进入产业重塑关键期

## “上海制造”布局产业链高端正当时

■本报记者 徐晶卉

全球制造业正在经历重新洗牌。市值最高的那些互联网企业，其未来蓝图共同的趋势就是向高端制造业渗透：在国外，谷歌无人车落地，脸书借助Oculus虚拟现实头盔和太阳能飞机正在圆它的“制造梦”；在国内，阿里巴巴投资小鹏汽车，腾讯投资蔚来汽车并成为特斯拉第五大股东……

当制造业的创新链、产业链、价值链深刻变革之时，上海制造业企业一样可以搭上“互联网+”快车，实现升华和蜕变；在互联网迅猛发展的浪潮中，创业企业同样能在高端制造的核心领域抓住机遇，形成一批爆发点。

### 传统制造“跳一跳”

就在半个月前，上汽荣威启动互联网汽车智能系统2.0空中升级，这也是全球规模最大的一次互联网汽车智能系统在线升级，涉及30余万互联网汽车用户。借用时下一句流行语来形容，就是：上汽集团正试图“跳一跳”，触碰制造业最前沿的脉搏。

这背后自有底气。早在2014年7月，上汽集团与阿里巴巴签署互联网汽车战略合作协议，半年后共同投资10亿

元设立“互联网汽车基金”，组建斑马公司，推进“跑在互联网上的汽车”落地计划。2016年7月，双方合作的首款互联网汽车荣威RX5上市，一夜间成为“爆款”。

实体经济和制造业谋变，路径之一就是与互联网、大数据、人工智能深度融合。在这方面，上海大有可为。上海社会科学院世界经济研究所所长权衡认为，互联网技术正在创造新需求，带来新增长点；上海制造业要抓住契机，体现产业方向及竞争力，将科技创新和实体经济相结合。

今年的政府工作报告显示，上海战略性新兴产业的制造业部分产值占工业总产值的比重提高6.8个百分点，现代服务业为主体、战略性新兴产业为引领、先进制造业为支撑的现代产业体系初步形成。

伴随着新一轮技术革命的推进，新一代信息技术正在推动产业组织和制造方式产生重大变革。德勤中国合伙人张天兵认为，上海制造未来的途径可以总结为三句话：在硬件和设备方面进行优化；在信息化、软件和服务方面进行转型；借助互联网弯道超车。

“腾笼换鸟”提能级  
在寸土寸金的上海，要振兴“上海

### 培育竞争新优势

去年11月14日，上海发布《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》，提出“智能上海(AI@SH)”行动，加快互联网、大数据、人工智能和实体

经济深度融合，到2020年基本建成国家人工智能发展高地。

在全球人工智能领域，芯片无疑是核心板块。全球人工智能芯片第一个独角兽公司“寒武纪科技”就驻扎在浦东临港。两个月前，“寒武纪”一口气推出五款硬件，包括两款高性能机器学习处理器，凝聚着中国科学院在人工智能基础研究上的关键突破。“寒武纪”并非临港唯一的人工智能芯片企业。上个月，百度深度学习研究院创始人余凯创立的“地平线”公司正式落户临港，它研发的全球首款嵌入式人工智能视觉处理器已经量产，面向智能驾驶等领域，可以并行检测超过200个视觉目标。有分析认为，到2020年，人工智能芯片的市场规模将达146亿美元，约占全球人工智能市场规模的12%。随着人工智能芯片、机器视觉、机器学习等技术的突破，上海实体经济有可能重获竞争优势。

正是意识到“上海制造”的新机遇，2018年伊始，临港集团就把把大力发展以人工智能为核心技术的智能制造产业、以集成电路为核心技术的互联网产业、以生命科技为核心技术的医疗健康产业作为临港的方向。董事长刘家平表示，将力求实现高端制造、智能制造和自主制造，成为“上海制造”的重要载体。

### 会场声音

## 对标“最好水平”打破产学研壁垒

■本报记者 徐晶卉

去年，上海政府部门出台一系列政策，助推制造业创新发展。在市政协委员荣明棣看来，为了进一步凸显国企在制造业创新发展中的引领作用，应推动以企业为主导的产学研合作，并推动更多企业用好重大科研基础设施资源。

“长久以来，困扰制造业的一大难题是测试成本高，设施与仪器短缺，导致企业研发费用高企。”荣明棣通过调研发现，2013年以来，上海企业技术研发体系不断完善，已拥有6家中央研究院、19座博士后科研流动站和23个产业技术创新联盟，国家级和市级实验室、工程技术研究中心和企业技术中心的数量也分别达

## 别放弃“落伍”的制造型小企业

■本报记者 徐晶卉

作为特大型城市，上海要应对综合成本持续上升的问题，必须向产业链高端迈进，聚焦重点领域和产业链关键环节，提升企业核心竞争力和产业链韧性。不过，市政协委员沈钦华却提出，除了“聚光灯下的企业”，也要关注大量小型传统制造企业的生存和转型。

“由于历史的原因，不少小型制造企业错过了转型的机会，正在低效率、高成本的泥潭里挣扎。就算他们想通过一些商业运作——商标转让、股权转让、品牌授权、商业模式重构等，来重获生机，还是会遇到问题。”沈钦华认为，虽然这些企业算不上高精尖，但他们有自己的历史，也有自己的品牌，在上海制造整体品牌的打

造中，政府不能放弃对这些企业的扶持，而是应借助标杆企业的示范作用，利用新技术、新管理方式，带动传统制造业企业升级。

沈钦华认为，上海在人工智能领域已经涌现出一些新技术和商业模式，这些技术边际成本不高，适合与小型制造企业对接。他建议由相关主管部门牵头，组建针对地区或特定行业的“工业4.0”专家团队，引导一部分有条件的企业推进“工业4.0”改造；也可以和国内外的智能制造示范企业合作，通过垂直领域的“物联网化”，带动相关中小生产企业的流程自动化和管理创新。

对于大量仍处于“工业2.0”到“工业3.0”之间的中小企业，沈钦华建议引导他们使用相对成熟的大数据和物联网技术，改进生产和管理。